

⑨ 日本国特許庁 (JP)

⑩ 特許出願公開

⑫ 公開特許公報 (A)

昭59—188153

⑪ Int. Cl.³
H 01 L 23/48
21/88

識別記号

庁内整理番号
7357—5F
6810—5F

⑬ 公開 昭和59年(1984)10月25日

発明の数 1
審査請求 未請求

(全 4 頁)

⑭ 多層配線を有する電子回路装置

⑰ 特 願 昭58—60765

⑱ 出 願 昭58(1983)4月8日

⑲ 発 明 者 稲葉透
高崎市西横手町111番地株式会

社日立製作所高崎工場内

⑰ 出 願 人 株式会社日立製作所
東京都千代田区丸の内1丁目5
番1号

⑳ 代 理 人 弁理士 高橋明夫 外1名

明 細 書

発明の名称 多層配線を有する電子回路装置

特許請求の範囲

1. 基体上に多層配線を有し、配線端子部には外部引き出し用ボンディングパッドが形成された電子回路装置であって、上記ボンディングパッド部周囲の絶縁膜直下の配線の幅が該配線の他の部分の幅よりも広く形成されていることを特徴とする多層配線を有する電子回路装置。

2. 上記ボンディングパッド部は熱圧着ワイヤボンディングのためのパッドである特許請求の範囲第1項に記載の多層配線を有する電子回路装置。

3. 上記絶縁膜の少なくとも一部には有機性絶縁膜が使われている特許請求の範囲第1項又は第2項に記載の多層配線を有する電子回路装置。

発明の詳細な説明

〔技術分野〕

本発明は多層配線を有する電子回路装置、特に半導体装置におけるボンディングパッド部に接する配線構造に関する。

〔技術背景〕

IC、LSI等の高集積形半導体装置においては、第1図に示すように半導体基板1上に形成したA1(アルミニウム)等の配線2の端子部には外部引き出し用のボンディングパッド部3が広く形成されている。この配線端子部は第1図のA—A切断面である第2図に示すように多層に形成された配線の一部として配線層間又は最上配線保護用として絶縁膜4、5が形成され、この絶縁膜には表面平坦化に有効な有機性絶縁膜、例えばポリイミド系樹脂が使われている。

ところでボンディングパッド部3に外部引き出し用のワイヤ6をボンディングする場合、熱圧着法又は超音波電気振動法等によるボンディングを単独に又は併用して行う。このうち熱圧着法(ネイルヘッドボンディング法とも呼ばれる)によるワイヤボンディングでは第3図に示すように球状化したワイヤ(金線)6の先端部7をボンダによりパッドの表面上に垂直に押し付け、こすり付け又は超音波振動により加熱してボンディング(接

統)するものであるが、ボンディング位置がパッド3からずれた場合に柔軟な有機樹脂膜5がつぶれるように変形し、その直下の細いA₁配線2が損傷し切断されることがある。

〔発明の目的〕

本発明の目的は多層配線を有する電子回路装置におけるボンディングのパッド近傍の配線の損傷を防止し、製品の信頼性を向上することにある。

〔発明の概要〕

本願において開示される発明のうち代表的なものの概要を簡単に説明すれば、基体上に多層配線を有し、配線端子部に外部引き出し用ボンディングパッドが形成された半導体集積回路装置であって、上記ボンディングパッド部周囲の絶縁膜直下の配線の幅が核配線の他の部位の幅よりも広く形成されていることにより位置がずれたワイヤボンディングによる絶縁膜直下の配線の損傷を防止し、前記目的を達成するものである。

〔実施例〕

第4図は本発明による多層配線を有する半導体

集積回路装置におけるボンディングパッド部の一実施例を示す平面図である。第5図は第4図におけるB-B切断断面図であって、この場合2層配線の例を示している。

同図において、1は半導体基体で例えばSi(シリコン)基板の上にエピタキシャル成長させたSi結晶層であって図示されない表面部分に異なる導電型の不純物を拡散することによりトランジスタ等の半導体素子が形成されている。8は表面絶縁膜で例えばSiの酸化物(SiO₂)又はPBG(リンシリケートガラス)等よりなる。2は第1層のA₁配線で、例えば厚さ1~2μm程度で図示されない他端は基体の素子領域に低抵抗接続している。3はボンディングパッド部で第2層のA₁配線の一部として形成されたもので厚さは1.5~4μm程度である。4は層間絶縁膜で、第1層のA₁配線2と第2層のA₁配線3との間に形成された例えばポリイミド系樹脂膜を2~4μm厚に形成したものである。5は表面保護用絶縁膜で例えばポリイミド樹脂膜を2~4μmの厚さに

形成したものである。この表面保護用絶縁膜5は第2層A₁配線(パッド)3の周囲を幅d₁=約10μm程度に覆っており、A₁の露出する部分がワイヤボンディングがなされるパッド領域となる。

本発明においては層間絶縁膜及び表面保護用絶縁膜で覆われた第1層A₁配線のパッドと隣接する部分9の幅d₂をこのA₁配線の他の部分の幅d₁よりも2~3倍程度広く形成してある。例えばd₁=5μmとすればd₂=10~15μm程度とする。そしてこの第1層A₁配線を広く形成する部分9は第2層の絶縁膜5のスルーホールTH₁よりも少なくとも外側の位置までけみ出るように形成される。

このような半導体集積回路装置のボンディングパッド部の構造を得るためには第4図、第5図を参照したとえば下記の工程をもつプロセスによって行う。

- (1) 半導体基体1表面に公知の選択拡散技術により回路を構成する半導体素子を形成する。
- (2) 表面の絶縁膜に対しコンタクトホトエッチを

行い、A₁蒸着、パターニングを行って第1層のA₁配線2を形成する。

- (3) ポリイミド系樹脂を回転塗布しベークして第1層の層間絶縁膜4を形成し、ホトエッチ技術により層間絶縁膜に対しスルーホールTH₁(たとえば50~70μm角)をあける。

- (4) A₁蒸着パターニングを行って第2層のA₁配線を形成し、その一部としてボンディングパッド3を形成する。

- (5) ポリイミド系樹脂を回転塗布し、ベークして第2層の絶縁膜(表面保護膜)5を形成し、ホトエッチによりスルーホールTH₂(70~100μm角)をあけることによりボンディングパッド部を完成する。

このようなボンディングパッドに対して例えば直径25~50μmの全ワイヤを熱圧着ボンディングする場合にワイヤ径の3~4倍のワイヤボール(第5図に点線7で示す)を形成してパッド上面にボンディングされる。

〔効果〕

以上実施例で述べた本発明によれば下記の効果が得られる。

- (1) ボンディングパッド周囲の絶縁膜直下の配線の幅を大きく補強することにより、パッド位置からずれたところで熱圧着によるワイヤボンディングがなされた場合でもその直下にある配線が切断されることが少なくなる。
- (2) 第1層A/L配線の上の絶縁膜に有機性の絶縁膜、例えばポリイミド系樹脂を使用できることにより、表面の平坦化ができ第2層A/L配線を形成する上で有効である。
- (3) ボンディングパッドに近い位置で配線が横切る絶縁膜の段差(第7図13を参照)があった場合にも、上記(1)、(2)で述べた効果が一局有効になる。

以上の説明では主として本発明者によってなされた発明を実施例にもとづき具体的に説明したが、本発明は上記実施例に限定されたものではなく、その要旨を逸脱しない範囲で種々変更可能であることはいうまでもない。たとえば第6図、第7図

に示すように多層配線として3層配線を形成する場合に、第1層A/L配線2と第2層A/L配線10との間に第1の層間絶縁膜(たとえばPSG膜)4が形成され、第2層A/L配線10とボンディングパッドとなる第3層A/L配線3との間に第2の層間絶縁膜(たとえばポリイミド系樹脂)11が形成され、そのうえに最終の保護絶縁(ポリイミド系樹脂)5が形成されるが、ボンディングパッド部から引き出される部分の第1層のA/L配線9及び第2層のA/L配線10を第6図に示すように幅広く形成することになる。

〔利用分野〕

本発明は少なくともポリイミド系樹脂等の有機性絶縁膜を用いた多層配線構造のIC、LSIなどの半導体装置の全てに適用でき、これ以外には多層配線構造の実装用配線基板などの電子回路装置にも応用できるものである。

図面の簡単な説明

第1図は多層配線を有する半導体装置のボンディングパッド部の構造を示す平面図、

第2図は第1図におけるA-A切断断面図である。

第3図は第2図に示した半導体装置においてワイヤボンディング位置がずれた場合の形態を示す拡大断面図である。

第4図は本発明による半導体装置の一実施例を示す平面図、

第5図は第4図におけるB-B切断断面図である。

第6図は本発明による半導体装置の他の一つの実施例を示す平面図、

第7図は第6図におけるC-C切断断面図である。

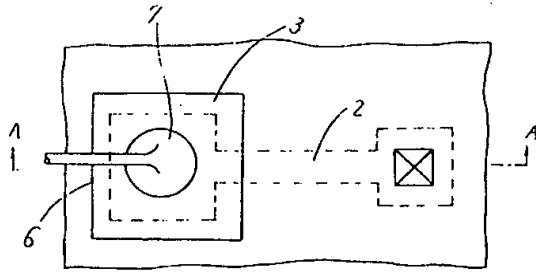
1…半導体基板、2…第1層A/L配線、3…ボンディングパッド、4…第1の層間絶縁膜、5…第2の層間絶縁膜(表面保護膜)、6…ワイヤ、7…ワイヤ先端部(球体)、8…表面絶縁膜、9…A/L配線を広く形成する部分、10…第2層A/L配線、11…第2層A/L配線の上に形成する層間絶縁膜、12…第2層A/L配線の広くする部分、

13…段差。

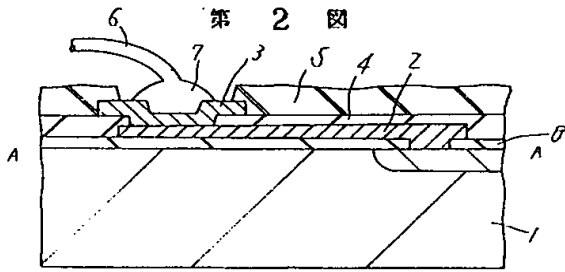
代理人 弁理士 高橋 明 夫



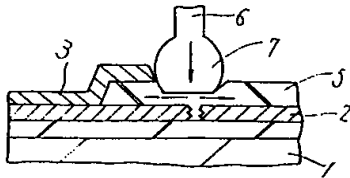
第 1 図



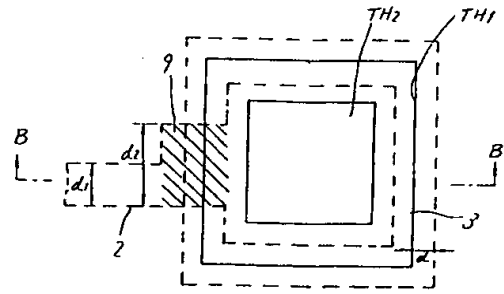
第 2 図



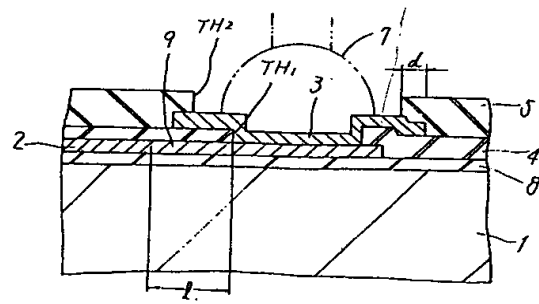
第 3 図



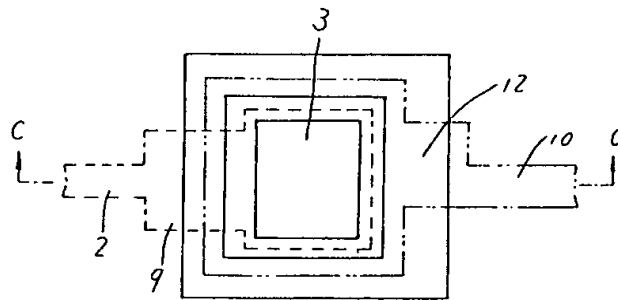
第 4 図



第 5 図



第 6 図



第 7 図

